

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-343828

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl. H01L 21/60  
H01L 21/56  
H01L 23/29  
H01L 23/31  
H05K 3/32  
H05K 3/34

(21)Application number : 2001-141301

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.05.2001

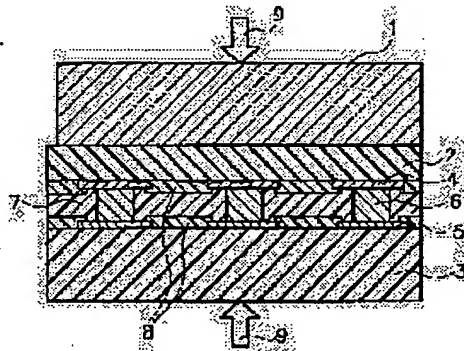
(72)Inventor : NISHIYAMA TOSAKU  
MITANI TSUTOMU  
TAKEZAWA HIROTERU  
ISHIMARU YUKIHIRO  
KITAE TAKASHI

## (54) PACKAGE OF ELECTRONIC COMPONENT AND METHOD OF PACKAGING IT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a package, which raises the reliability of the connection of a chip carrier with a mother board, also reduces the cost of the package and can maintain the early performance of a small-sized and lightweight consumer electronic equipment extending over a long period, and to provide a method of packaging an electronic component.

**SOLUTION:** In a packaging body, conductive projections 6, which are melted by heating, are provided on the electrodes 5 on at least one side of electrodes 4 on a first electric structure 1 and electrodes 5 on a second electric structure 3, an insulative bonding resin layer 7 exists between the structures 1 and 3 to bond the projections 6 to the electrodes 4 and 5 and the electrodes 4 and 5 on the structures 1 and 3 are electrically connected with each other through the projections 6 with are melted by the heating.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-343828

(P 2 0 0 2 - 3 4 3 8 2 8 A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/60	311	H01L 21/60	311 S 4M109
21/56		21/56	R 5E319
23/29		H05K 3/32	C 5F044
23/31		3/34	507 C 5F061
H05K 3/32		H01L 23/30	R
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全8頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-141301 (P 2001-141301)

(22) 出願日 平成13年5月11日 (2001. 5. 11)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 西山 東作

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 三谷 力

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外5名)

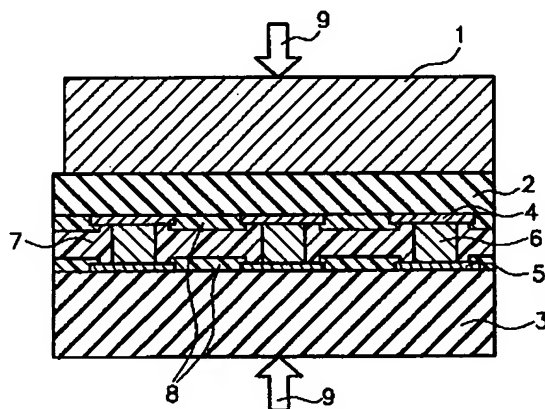
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の実装体および実装方法

(57) 【要約】

【課題】 チップキャリアとマザー基板の接続信頼性を向上するとともにコストを安価にし、民生用の小型・軽量の電子機器を長期に渡って初期の性能を維持できる実装体と実装方法を提供する。

【解決手段】 第1の電気構造物1と第2の電気構造物3の電極4, 5のうち少なくとも一方に加熱により溶融する導電性の突起6を備え、前記第1の電気構造物と第2の電気構造物間には絶縁性の接着樹脂層7が存在して接着しており、前記加熱により溶融する導電性の突起6により第1の電気構造物および第2の電気構造物の電極4, 5が電氣的に接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物の電極のうち少なくとも一方に加熱により熔融する導電性の突起を備え、

前記第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物間には絶縁性の接着樹脂層が存在し、

前記加熱により熔融する導電性の突起により第 1 の電気構造物および第 2 の電気構造物の電極が電気的に接続されていることを特徴とする電子部品の実装体。

【請求項 2】前記接着樹脂層は加熱すると熔融し硬化する絶縁性の接着樹脂層であり、前記突起電極の熔融温度が前記接着樹脂の熔融温度よりも高い請求項 1 に記載の電子部品の実装体。

【請求項 3】第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物が、加熱により熔融する導電性の突起を介して電気的に接続した実装構造体であって、

第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極間には加熱すると熔融し硬化する絶縁性の接着性の樹脂により接着されており、前記突起電極の熔融温度が前記接着樹脂の熔融温度よりも高く、前記絶縁性の接着樹脂が熔融し、硬化してから、前記導電性の突起が熔融し硬化することにより第 1 の電気構造物の端子電極および第 2 の電気構造物の端子電極が電気的に接続されることを特徴とする電子部品の実装体。

【請求項 4】第 1 の電気構造物の端子電極または第 2 の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が熔融しない間に、前記第 1 の電気構造物の端子電極および第 2 の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記突起状の電極が前記絶縁性の樹脂を突き破り第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続されることを特徴とする電子部品の実装方法。

【請求項 5】第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物の両側から加圧することにより、少なくとも一方の端子電極に設けた導電性の突起が、加熱することにより熔融する絶縁性樹脂を突き破る請求項 4 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 6】第 1 の電気構造物の端子電極上および第 2 の電気構造物の端子電極上の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が半田である請求項 4 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 7】第 1 の電気構造物の端子電極または第 2 の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が熔融しない間に、第 1 の電気構造物の端子電極および第 2 の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記導電性の突起が前記絶縁性の樹

脂を突き破り第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続する際に、第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物を、両者の間に加熱により熔融するシート状の樹脂をはさみ位置決め固定し、加熱装置で加熱することにより、第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続することを特徴とする電子部品の実装方法。

10 【請求項 8】第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極間にはさみ、両者の間で加熱により熔融するシート状の樹脂の、第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極のどちらか一方に設けた突起状の電極部に予め穴が設けられている請求項 7 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 9】第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極間にはさみ、両者の間で加熱により熔融するシート状の樹脂の、第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極のどちらか一方に設けた突起状の電極部に予め穴が設けられ、前記穴の中に導電性ペーストが充填されている請求項 7 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 10】第 1 の電気構造物の端子電極または第 2 の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が熔融しない間に、第 1 の電気構造物の端子電極および第 2 の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記導電性の突起が前記絶縁性の樹脂を突き破り第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続される際に、第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物を、両者のどちらか一方の面に、加熱により熔融する樹脂を塗布により形成し、前記第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を位置決め固定し、加熱装置で加熱することにより、第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続することを特徴とする電子部品の実装方法。

40 【請求項 11】加熱装置の加熱温度および時間が、第 1 段階として加熱により熔融する樹脂シートが熔融、硬化する温度および時間に設定されており、第 2 段階として導電性を有する突起が熔融する温度に設定されている請求項 10 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 12】第 1 の電気構造物の端子電極または第 2 の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設ける導電性の突起が少なくとも一部に金、銀または銅を含んだ材料である請求項 10 に記載の電子部品の実装方法。

【請求項 13】第 1 の電気構造物の端子電極または第 2 の電気構造物の端子電極の、少なくとも一方に設けた加

熱により溶融する導電性の突起が、溶融しない間に、第 1 の電気構造物の端子電極とおよび第 2 の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより溶融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記導電性の突起が前記絶縁性の樹脂を突き破り第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が溶融、硬化し第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続する際に、第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物を、両者の間に加熱により溶融する樹脂のシートをはさみ位置決め固定し、超音波振動を与えて加熱することにより、第 1 の電気構造物の端子電極と第 2 の電気構造物の端子電極を接続することを特徴とする電子部品の実装体の実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品における実装体とその方法、特に半導体素子の実装されたチップキャリア等の電子部品とマザーボードの実装構造体と実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の中に BGA（ボール・グリッド・アレイ）パッケージや LGA（ランド・グリッド・アレイ）パッケージというものが提案されている。これらは、半導体装置を実装したチップキャリアの外部接続電極がチップキャリアの裏面にグリッド状に配置されてなる半導体装置である。

【0003】この実装されてなる半導体装置は、従来の QFP（クォータ・フラット・パッケージ）に比べると、外部接続電極がパッケージの裏面にあるので半導体装置のサイズが大幅に小型化されるという利点がある。

【0004】この BGA や LGA 構造の CSP（チップ・サイズ・パッケージ）等のパッケージの電極ピッチは、従来 1.27mm という大きさのものが主に用いられていたが、電子機器の小型軽量化に伴い、0.8mm ～ 0.5mm ピッチのものが用いられるようになってきた。

【0005】これらのピッチの端子電極を持つパッケージは通常は BGA、LGA といったように予め半田ボールをパッケージに搭載しておき、それをリフロー炉等で加熱し半田付けすることによりマザーボードとの接続を行ったり、逆にマザーボード側に電極上に半田ペーストを印刷し、その上にパッケージを位置決め搭載し、リフロー炉等を用いて加熱し半田付けすることにより電気的な接続を行っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような BGA、LGA といった単に半田だけを接続に用いた技術では、更なる狭ピッチ化には限界があることが分かっている。例えば、半田は高温では非常に粘度が低く

なり流れやすくなるために、半田の量を多くすると電極間でショートしたり、また、逆に半田の量が少ないと接続できない電極が出てきたり、繰り返し加熱と冷却を繰り返す、例えば、コンピュータの CPU に用いたりする機器に用いた場合、初期的には電気的な接続がなされていても、繰り返し使用していくと接続が破壊して機器が動作しなくなったりと、機器の信頼性にも悪影響を与えることが知られている。その理由は、主にチップやそのキャリア基板とマザーボードとの熱膨張係数の差により、半田接続部にせん断応力がかかり、特に応力のかかりやすい接続が不十分なところで、接続が物理的に破壊するためであった。

【0007】その改善例として例えば特開平 8-236654 号公報が提案されているが、これは特に直径が 0.5mm ～ 1mm の半田ボールを用いたキャリア基板の接続端子側に、樹脂層を設けて半田ボールを固定することにより、チップキャリアと半田ボールの接続界面に加わるせん断応力を緩和させようとするものである。

【0008】しかしながらこの方法では、更に狭ピッチに接続した場合、マザーボードとキャリア基板の半田接続部の面積が小さくなるために、接続部に多大なせん断応力がかかることが避けられず、小型の電子機器等に使用した場合、マザーボード側の半田接続の部分でせん断破壊を起こし、電子機器が機能しなくなることがあった。また、一般的には半田ボール等で半田付け実装した後にアンダーフィルと呼ばれる、チップキャリアとマザーボード間を接着する封止樹脂材料を、キャリア基板とマザーボード間に流し込むことが知られているが、この方法は封止樹脂材料を流し込む手間がかかり、かつ、完全に封止樹脂を流し込むことが困難な上に、封止樹脂材料の硬化に多大な時間がかかり、コスト増大の一因となり、民生用の電子機器では採用を見送られることが多かった。したがってこの技術は長期に渡って信頼性を要求される民生用の安価な電子機器には使われず、主に高価な業務用の機器に使われることが多かった。

【0009】本発明は、チップキャリアとマザー基板の接続信頼性を向上するとともにコストを安価にし、民生用の小型・軽量の電子機器を長期に渡って初期の性能を維持できる実装体と実装方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の第 1 番目の電子部品の実装体は、第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物の電極のうち少なくとも一方に加熱により溶融する導電性の突起を備え、前記第 1 の電気構造物と第 2 の電気構造物間には絶縁性の接着樹脂層が存在し、前記加熱により溶融する導電性の突起により第 1 の電気構造物および第 2 の電気構造物の電極が電気的に接続されていることを特徴とする。

【0011】次に本発明の第 2 番目の電子部品の実装体

は、第1の電気構造物と第2の電気構造物が、加熱により熔融する導電性の突起を介して電氣的に接続した実装構造体であって、第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極間には加熱すると熔融し硬化する絶縁性の接着性の樹脂により接着されており、前記突起電極の熔融温度が前記接着樹脂の熔融温度よりも高く、前記絶縁性の接着樹脂が熔融し、硬化してから、前記導電性の突起が熔融し硬化することにより第1の電気構造物の端子電極および第2の電気構造物の端子電極が電氣的に接続されることを特徴とする。

【0012】次に本発明の第1番目の実装方法は、第1の電気構造物の端子電極または第2の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が熔融しない間に、前記第1の電気構造物の端子電極とおよび第2の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記突起状の電極が前記絶縁性の樹脂を突き破り第1の電気構造物の端子電極と第2の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続されることを特徴とする。

【0013】次に本発明の第2番目の実装方法は、第1の電気構造物の端子電極または第2の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が熔融しない間に、第1の電気構造物の端子電極とおよび第2の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記導電性の突起が前記絶縁性の樹脂を突き破り第1の電気構造物の端子電極と第2の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続する際に、第1の電気構造物と第2の電気構造物を、両者の間に加熱により熔融するシート状の樹脂をはさみ位置決め固定し、加熱装置で加熱することにより、第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続することを特徴とする。

【0014】次に本発明の第3番目の実装方法は、第1の電気構造物の端子電極または第2の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が熔融しない間に、第1の電気構造物の端子電極とおよび第2の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記導電性の突起が前記絶縁性の樹脂を突き破り第1の電気構造物の端子電極と第2の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続される際に、第1の電気構造物と第2の電気構造物を、両者のどちらか一方の面に、加熱により熔融する樹脂を塗布により形成し、前記第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を位置決め固定し、加熱装置で加熱することにより、第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続することを特徴とする。

【0015】次に本発明の第4番目の実装方法は、第1の電気構造物の端子電極または第2の電気構造物の端子電極の、少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が、熔融しない間に、第1の電気構造物の端子電極とおよび第2の電気構造物の端子電極の間に設けた加熱することにより熔融し硬化する絶縁性の樹脂が軟化し、前記導電性の突起が前記絶縁性の樹脂を突き破り第1の電気構造物の端子電極と第2の端子電極が接触し、前記軟化した接着性の絶縁樹脂が硬化した後に、前記突起状の電極が熔融、硬化し第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続する際に、第1の電気構造物と第2の電気構造物を、両者の間に加熱により熔融する樹脂のシートをはさみ位置決め固定し、超音波振動を与えて加熱することにより、第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極を接続することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】前記本発明の実装体においては、接着樹脂層は加熱すると熔融し硬化する絶縁性の接着樹脂層であり、前記突起電極の熔融温度が前記接着樹脂の熔融温度よりも高いことが好ましい。リフロー工程での温度バラツキ等の実際の工程要因を考慮に入れると、約10℃以上熔融温度（融点）の差があることが好ましい。

【0017】また本発明の第1番目の実装方法においては、第1の電気構造物と第2の電気構造物の両側から加圧することにより、少なくとも一方の端子電極に設けた導電性の突起が、加熱することにより熔融する絶縁性樹脂を突き破る。これにより、第1の電気構造物と第2の電気構造物との間の電氣的導通がはかれる。

【0018】また本発明の第1番目の実装方法においては、第1の電気構造物の端子電極上および第2の電気構造物の端子電極上の少なくとも一方に設けた加熱により熔融する導電性の突起が半田であることが好ましい。

【0019】また本発明の第2番目の実装方法においては、第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極間にはさみ、両者の間で加熱により熔融するシート状の樹脂の、第1の電気構造物の端子電極と第2の電気構造物の端子電極のどちらか一方に設けた突起状の電極部に予め穴が設けられていることが好ましい。

【0020】また本発明の第2番目の実装方法においては、前記穴の中に導電性ペーストが充填されていることが好ましい。

【0021】また本発明の第3番目の実装方法においては、加熱装置の加熱温度および時間が、第1段階として

加熱により熔融する樹脂シートが熔融、硬化する温度および時間に設定されており、第2段階として導電性を有する突起が熔融する温度に設定されていることが好ましい。

【0022】また本発明の第3番目の実装方法においては、第1の電気構造物の端子電極または第2の電気構造物の端子電極の少なくとも一方に設ける導電性の突起が少なくとも一部に金、銀または銅を含んだ材料であることが好ましい。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を示しながら説明する。

【0024】（実施例1）本発明の第一の実施例の内容を説明するための、実装構造体の実装前の断面図を図1に示す。

【0025】第1の電気構造物としてはセラミックでできたインターポーザ2上にシリコンでできた半導体ベアチップ1を搭載したCSPと、第2の電気構造物としてはマザーボード3がある。半導体ベアチップ1はセラミックでできたインターポーザ2に電気的に接続かつ物理的に固定、取り付けられており、インターポーザ端子電極4には導電性パンプ6が設けられている。また、基板3には基板端子電極5が設けられ、基板端子電極5以外の部分にはソルダーレジスト8が設けられており、電気的に短絡することを防止している。またインターポーザ端子電極4の面にもソルダーレジスト8が設けられており、電気的に短絡することが防止されている。導電性パンプ6の設けられた半導体ベアチップ1を搭載したインターポーザ2は、マザーボード3の基板端子電極5と位置決めされて、荷重9により熔融接着シート7を介して仮固定される。この際にこの熔融接着シートは若干のタック性を有することが望ましい。熔融接着シート7の材質としては、140℃程度の熱を加えると一旦熔融した後、硬化するホットメルト型の熱硬化性樹脂の接着シート等が使用される。また、導電性パンプ6は200℃程度の加熱により熔融する金属、例えば鉛と錫の合金である半田や、導電性接着剤等が用いられる。

【0026】図1のように位置決め、仮固定された実装前の構造体は、リフロー炉、加熱炉等に挿入され、まず、熔融接着シート7の熔融する温度である例えば150℃まで加熱される。その際に熔融接着シート7は加熱により熔融し、ほぼ液状となる。その際に導電性パンプ6の付いたインターポーザ2はマザーボード3と接着されると同時に、導電性パンプ6は接着シート7の中に自重によりめり込み導電性パンプ6はマザーボード7の基板端子電極5と接触する。その後150℃の温度を維持すると約30秒ほどで熔融接着シートは硬化し始め、約1分でほぼ硬化し、インターポーザ2とマザーボード3は接着される。

【0027】図2は本実施例の実装構造体の実装後の断

面を示す。インターポーザ2とマザーボード3を接着した後、230℃まで加熱温度を上げると導電性パンプは熔融し、図2に示すように、基板端子電極5とインターポーザ端子電極4は接続される。この際、熔融接着シートは、ほぼ完全に硬化しているために導電性パンプが熔融し、隣接する端子電極まで広がることはない。その後、温度を下げることにより、導電性パンプ6によりインターポーザ2とマザーボード3は完全に熔融接着シートが硬化接着され、物理的に強固に固定されるとともに、電気的にも完全に接続される。

【0028】本実施例では半導体ベアチップ1の搭載されたインターポーザ2の自重により、インターポーザ2とマザーボード3は接着されるが、例えばインターポーザ2とマザーボード3に適切な圧縮荷重を加えることにより、より確実な導電性パンプ6と基板端子電極5およびインターポーザ端子電極4の接続がなされる。

【0029】この実施例ではパンプを直径50μm、高さ50μm、またそのピッチは250μmとした。

【0030】上記のように作成したサンプルの、信頼性試験を行った。信頼性試験としては

(1) -40℃(30分) ~ +125℃(30分) の気相ヒートサイクル試験

(2) -55℃(5分) ~ +150℃(5分) に液相ヒートサイクル試験

を行い、評価方法としては接続部の抵抗値をモニターし、初期の抵抗と比較して10%以上抵抗値が上がった点を終点として、熱サイクルの負荷がかかった際の寿命を求めた。結果は後にまとめて表1に示す。

【0031】（実施例2）図3に本発明の第2の実施例を説明するための、実装構造体の実装前の断面図を示す。熔融接着シートに予め導電性パンプ6の接続用の穴10を設けた以外は実施例1と基本的に同じである。この熔融接着シート7に設けられた穴10は半導体ベアチップ1の搭載されたインターポーザ2とマザーボード3が位置決め固定される前にレーザ加工、パンチング、ドリル加工等により設ける。

【0032】本実施例では穴10を開けた熔融接着シート7をマザーボード3に貼りつけた後、半導体ベアチップ1の搭載されたインターポーザ2を位置決め仮固定したが、熔融接着シート7をマザーボード3に貼りつけた後、レーザ加工等により穴10を設けてもよい。

【0033】加熱条件等の製造の工程は実施例1と基本的に同様であるが、熔融接着シート7に穴10が空いていることにより、導電性パンプ6を設けたインターポーザ2の位置決めが容易である。また、導電性パンプ6と基板端子電極5間の接触がより確実なものとなる。

【0034】また、穴10に導電性ペーストを充填した接着シート7を用いることにより、さらに信頼性の向上を図ることが可能である。この場合の導電性ペーストとしては、様々な種類のものが使用できるが、熱硬化性の

樹脂をバインダとして含んだものが好ましい。また、導電性ペーストと同様に融点が接着樹脂よりも好ましくは約10℃以上高いことが望ましい。なお、この導電性ペーストとしては、溶剤ペースト等も使用できる。このように穴に導電性ペーストを充填することにより、接続信頼性をさらに向上させることができ、接続寿命を約1.5倍近くまで向上させることが可能となる。

【0035】実施例1と同様に、実施例2で作成したサンプルの、信頼性試験を行った。信頼性試験としては

(1) -40℃(30分)～+125℃(30分)の気相ヒートサイクル試験

(2) -55℃(5分)～+150℃(5分)に液相ヒートサイクル試験

を行い、評価方法としては接続部の抵抗値をモニターし、初期の抵抗と比較して10%以上抵抗値が上がった点を終点として、熱サイクルの負荷がかかった際の寿命を求めた。結果は後にまとめて表1に示す。

【0036】(比較例1)比較のために、信頼性を維持する上で、構造上不利な、従来の実装構造体の例について説明する。半導体チップ1の搭載されたインターポザ2は、マザーボード3と半田ボール11を介して

基板端子電極5およびインターポザ端子電極4の間で電気的に接続され、また物理的に固定されている。

【0037】製造方法は、予め半田ボールを半導体チップ1を搭載したインターポザ2のインターポザ端子電極4に仮接着しておき、それをマザーボード3上に位置決め仮固定し、リフロー炉等で半田の熔融する温度である、230℃付近まで加熱し、半田を熔融させ、接続を行う。

【0038】実施例1と同様に、比較例で作成したサンプルの、信頼性試験を行った。信頼性試験としては

(1) -40℃(30分)～+125℃(30分)の気相ヒートサイクル試験

(2) -55℃(5分)～+150℃(5分)に液相ヒートサイクル試験

を行い、評価方法としては接続部の抵抗値をモニターし、初期の抵抗と比較して10%以上抵抗値が上がった点を終点として、熱サイクルの負荷がかかった際の寿命を求めた。信頼性試験の結果をまとめて表1に示す。

【0039】

【表1】

実験番号	気相試験	液相試験
	-40℃～+125℃ (各30分)	-55℃～+150℃ (各5分)
実施例1	2181	2216
実施例2	2221	2116
比較例1	654	589

【0040】本発明の構成である、実施例1および、実施例2はいずれの試験も終点が2000サイクル以上であるのに対して、比較例はいずれの試験も1000サイクル以下で終点を迎えている。したがって本発明の実施例にて作成したサンプルは長寿命である。

【0041】本実施例では半導体チップを搭載するインターポザとして、セラミックでできたものを用いたが、樹脂でできたインターポザを用いた場合も同様に終点は2000サイクル以上となり、信頼性が極めて高いことが確認された。

【0042】以上のように本発明の実施例では非常に簡単な工程で、極めて信頼性の高い狭ピッチな実装が可能となり、特に他のSMD(表面実装部品)部品と同じ工程で同時にCSP等の能動部品も実装可能なため、安価で簡単に電子機器を製造することができその効果は極めて大きい。

【0043】なおこの熔融接着シートは適度に可撓性を有することが望ましい。そのため本実施例では適度な可撓性を有するシート材料を用いた。

【0044】また、半導体チップからインターポザを通じてマザーボードへの放熱のため、シート材料に熱伝導性フィラーを入れる等の工夫をすることにより、高速で動作するMPU等の実装用等、更に用途が拡大す

る。

【0045】また、このような熱伝導性フィラーを入れた樹脂材料を用いた場合でも、信頼性試験の終点は2000サイクル以上を確保でき、セラミックや樹脂を用いたインターポザと同様に信頼性が高いことを確認した。

【0046】なお、実施例では、実装構造体として、インターポザ上にチップの搭載された半導体装置をガラスエポキシ基板へ実装する場合のみを示したが、他の表面実装部品やパッケージ部品等のプリント基板への実装にも適用できることは明白である。またC4等のチップ実装にも適用できる。また、複数のフレキシブル基板等の接続にも利用できる。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、極めて簡単な工程で、非常に信頼性の高い狭ピッチな実装が可能となり、特に他のSMD(表面実装部品)部品と同じ工程で同時にCSP等の能動部品も実装可能なため、安価で簡単に超小型の携帯用電子機器等を製造することができ、その効果は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の実装構造体の実装前の断面図



11

12

【図2】本発明の第1および第2の実施例の実装構造体の実装後の断面図

【図3】本発明の第2の実施例の実装構造体の実装前の断面図

【図4】比較例を説明するための実装構造体の実装後の側面図

【符号の説明】

1 半導体ベアチップ (シリコン)

2 インターポーザ (セラミック又は樹脂)

3 マザーボード

4 インターポーザ端子電極

5 基板端子電極

6 導電性パンプ

7 溶融接着シート

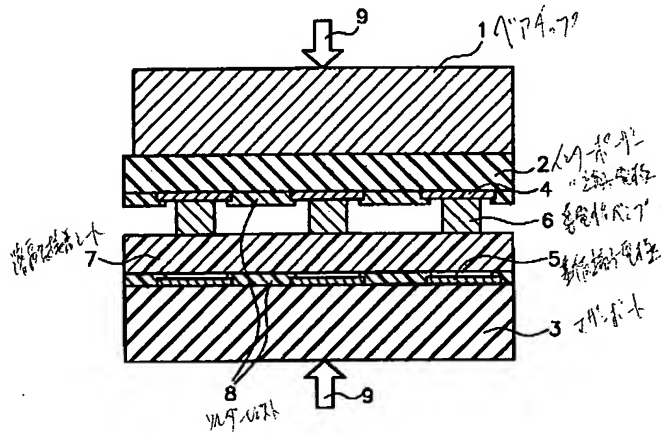
8 ソルダーレジスト

9 荷重

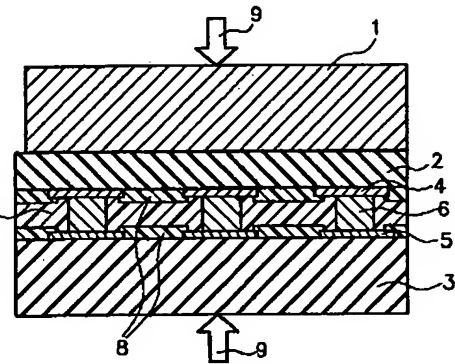
10 穴

11 半田ボール

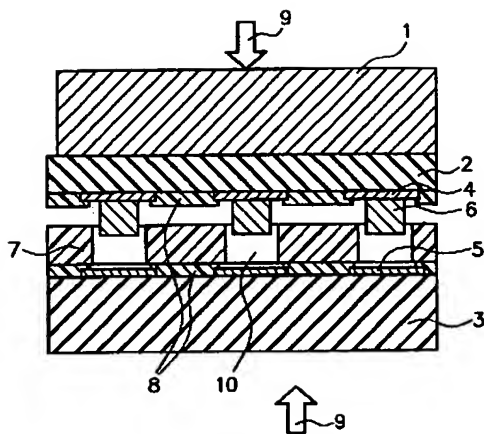
【図1】



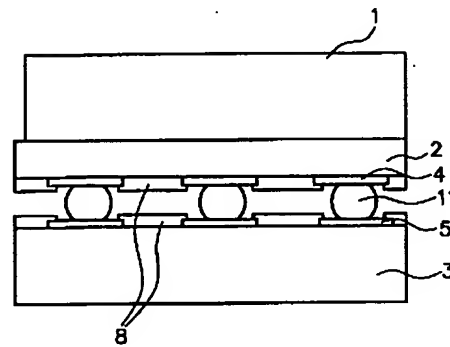
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05K 3/34

識別記号

507

F I

テーマコード (参考)

(72) 発明者 竹沢 弘輝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 石丸 幸宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内



(72)発明者 北江 孝史  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA03 CA22 EA11  
5E319 AA03 AA07 AB05 AC01 BB04  
BB20 CC12 CC33 CD13 GG01  
GG15  
5F044 KK17 KK18 LL05 LL11 QQ02  
QQ03  
5F061 AA01 BA03 CA22